

Original document

DYNAMIC PRESSURE BEARING OF CERAMIC

Patent number: JP2000120664
Publication date: 2000-04-25
Inventor: ISHIKAWA TAKANOBU
Applicant: NGK SPARK PLUG CO
Classification:
- international: F16C17/10; F16C33/24
- european:
Application number: JP19980295665 19981016
Priority number(s): JP19980295665 19981016

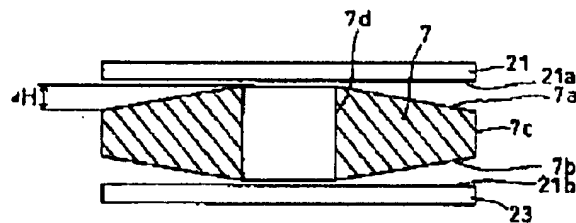
[View INPADOC patent family](#)

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2000120664

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dynamic pressure bearing of ceramic capable of preventing linking or seizure to preclude damage of the ceramic material and accomplishing stable rotation.

SOLUTION: The flatness of the end-face dynamic pressure generating parts 7a and 7b in vertical direction of an outer cylinder 7 is set to a range under $3\ \mu\text{m}$. Also the flatnesses of an end-face dynamic pressure generating part 21a below the upper thrust plate 21 and an end-face dynamic pressure generating part 21b over the lower thrust plate 23 are set to a range under $3\ \mu\text{m}$. In the parts 7a and 7b, the outer cylinder 7 is arranged so that the inside surface 7d is positioned higher in the range $0\text{--}2.5\ \mu\text{m}$ than the outermost peripheral part 7c. The two thrust plates 21 and 23 are made from flat plate, having no level difference between the inside surface and the outermost peripheral part.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-120664

(P2000-120664A)

(43) 公開日 平成12年4月25日 (2000. 4. 25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
F 1 6 C 17/10		F 1 6 C 17/10	A 3 J 0 1 1
33/24		33/24	A

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-295665

(22) 出願日 平成10年10月16日 (1998. 10. 16)

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72) 発明者 石川 敬展

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

日本特殊陶業株式会社内

(74) 代理人 100082500

弁理士 足立 勉

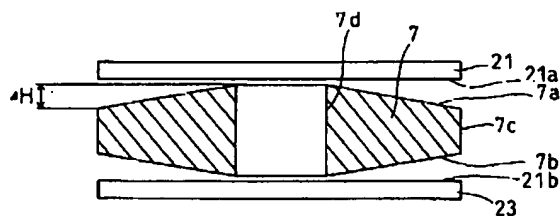
Fターム(参考) 3J011 A004 B002 B006 B008 C002
SD01

(54) 【発明の名称】 セラミックス製動圧軸受

(57) 【要約】

【課題】 リンキングや焼き付きの発生を防いでセラミックスの破損を防止できるとともに、安定した回転を実現できるセラミックス製動圧軸受を提供すること。

【解決手段】 外筒7の上下方向の両端面動圧発生部7a、7bの平面度は、 $3\mu\text{m}$ 以下の範囲に設定されている。また、上側のスラスト板21の下方の端面動圧発生部21a及び下側のスラスト板23の上方の端面動圧発生部23bの平面度も、 $3\mu\text{m}$ 以下の範囲に設定されている。更に、外筒7は、上下の端面動圧発生部7a、7bにおいて、最外周部7cよりも内周部7dの方が、 $0\mu\text{m}$ を上回り且つ $2.5\mu\text{m}$ 以下の範囲で高くされている。一方、両スラスト板21、23は平板であり、内周部と最外周部とで高さの差はない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定部である内筒と回転部である外筒とを備えた軸受部を、2枚のスラスト板が挟み込む構造を有し、前記内筒、外筒及びスラスト板が、セラミックスから形成された気体動圧軸受であって、

前記外筒の前記スラスト板に面する端面動圧発生部の平面度が、 $3\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とするセラミックス製動圧軸受。

【請求項2】 固定部である内筒と回転部である外筒とを備えた軸受部を、2枚のスラスト板が挟み込む構造を有し、前記内筒、外筒及びスラスト板が、セラミックスから形成された気体動圧軸受であって、

前記スラスト板の前記外筒に面する端面動圧発生部の平面度が、 $3\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とするセラミックス製動圧軸受。

【請求項3】 固定部である内筒と回転部である外筒とを備えた軸受部を、2枚のスラスト板が挟み込む構造を有し、前記内筒、外筒及びスラスト板が、セラミックスから形成された気体動圧軸受であって、

前記外筒の前記スラスト板に面する端面動圧発生部の平面度と、該外筒の端面動圧発生部に面する前記スラスト板の端面動圧発生部の平面度との合計が、 $3\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とするセラミックス製動圧軸受。

【請求項4】 固定部である内筒と回転部である外筒とを備えた軸受部を、2枚のスラスト板が挟み込む構造を有し、前記内筒、外筒及びスラスト板が、セラミックスから形成された気体動圧軸受であって、

前記外筒の前記スラスト板に面する端面動圧発生部にて、その内周部が最外周部に対して $0\mu\text{m}$ を上回り且つ $2.5\mu\text{m}$ 以下の範囲で凸であることを特徴とするセラミックス製動圧軸受。

【請求項5】 固定部である内筒と回転部である外筒とを備えた軸受部を、2枚のスラスト板が挟み込む構造を有し、前記内筒、外筒及びスラスト板が、セラミックスから形成された気体動圧軸受であって、

前記スラスト板の前記外筒に面する端面動圧発生部にて、その内周部が最外周部に対して $0\mu\text{m}$ を上回り且つ $2.5\mu\text{m}$ 以下の範囲で凸であることを特徴とするセラミックス製動圧軸受。

【請求項6】 固定部である内筒と回転部である外筒とを備えた軸受部を、2枚のスラスト板が挟み込む構造を有し、前記内筒、外筒及びスラスト板が、セラミックスから形成された気体動圧軸受であって、

前記外筒及び前記スラスト板にて、互いに面する端面動圧発生部の最外周部同士の間隔が、 $0\mu\text{m}$ を上回り且つ $2.5\mu\text{m}$ 以下の範囲であることを特徴とするセラミックス製動圧軸受。

【請求項7】 前記請求項1に記載のセラミックス製動圧軸受であって、
前記外筒の前記スラスト板に面する端面動圧発生部に

て、その内周部が最外周部に対して $0\mu\text{m}$ を上回り且つ $2.5\mu\text{m}$ 以下の範囲で凸であることを特徴とするセラミックス製動圧軸受。

【請求項8】 前記請求項1に記載のセラミックス製動圧軸受であって、

前記スラスト板の前記外筒に面する端面動圧発生部にて、その内周部が最外周部に対して $0\mu\text{m}$ を上回り且つ $2.5\mu\text{m}$ 以下の範囲で凸であることを特徴とするセラミックス製動圧軸受。

【請求項9】 前記請求項1に記載のセラミックス製動圧軸受であって、

前記外筒及び前記スラスト板にて、互いに面する端面動圧発生部の最外周部同士の間隔が、 $0\mu\text{m}$ を上回り且つ $2.5\mu\text{m}$ 以下の範囲であることを特徴とするセラミックス製動圧軸受。

【請求項10】 前記請求項2に記載のセラミックス製動圧軸受であって、

前記外筒の前記スラスト板に面する端面動圧発生部にて、その内周部が最外周部に対して $0\mu\text{m}$ を上回り且つ $2.5\mu\text{m}$ 以下の範囲で凸であることを特徴とするセラミックス製動圧軸受。

【請求項11】 前記請求項2に記載のセラミックス製動圧軸受であって、

前記スラスト板の前記外筒に面する端面動圧発生部にて、その内周部が最外周部に対して $0\mu\text{m}$ を上回り且つ $2.5\mu\text{m}$ 以下の範囲で凸であることを特徴とするセラミックス製動圧軸受。

【請求項12】 前記請求項2に記載のセラミックス製動圧軸受であって、

前記外筒及び前記スラスト板にて、互いに面する端面動圧発生部の最外周部同士の間隔が、 $0\mu\text{m}$ を上回り且つ $2.5\mu\text{m}$ 以下の範囲であることを特徴とするセラミックス製動圧軸受。

【請求項13】 前記請求項3に記載のセラミックス製動圧軸受であって、前記外筒の前記スラスト板に面する端面動圧発生部にて、その内周部が最外周部に対して $0\mu\text{m}$ を上回り且つ $2.5\mu\text{m}$ 以下の範囲で凸であることを特徴とするセラミックス製動圧軸受。

【請求項14】 前記請求項3に記載のセラミックス製動圧軸受であって、

前記スラスト板の前記外筒に面する端面動圧発生部にて、その内周部が最外周部に対して $0\mu\text{m}$ を上回り且つ $2.5\mu\text{m}$ 以下の範囲で凸であることを特徴とするセラミックス製動圧軸受。

【請求項15】 前記請求項3に記載のセラミックス製動圧軸受であって、

前記外筒及び前記スラスト板にて、互いに面する端面動圧発生部の最外周部同士の間隔が、 $0\mu\text{m}$ を上回り且つ $2.5\mu\text{m}$ 以下の範囲であることを特徴とするセラミックス製動圧軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回転時には、外筒と内筒とが非接触となるとともに外筒とスラスト板とが非接触となって、外筒が回転するセラミックス製動圧軸受に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、高速回転する高精度モータには、高速回転時の優れた軸受性能を得るためや、低回転ムラの発生防止等のために、空気等の気体を媒体とした動圧軸受が用いられている。

【0003】この動圧軸受とは、外筒が回転する場合には、回転時に外筒が内筒の軸受面と非接触で支持されて回転するものであり、この内筒及び外筒の材料には、ステンレス等の金属もしくはこれらに窒化物や樹脂等のコーティングを施したものが一般的に用いられている。

【0004】また、これとは別に、近年では、焼き付きが生じにくくしかも耐摩耗性に優れている等の理由で、一部又は全体にアルミナ等のセラミックス製の動圧部品を用いたセラミックス製動圧軸受が開発されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このようなセラミックス製動圧軸受の場合でも、固定部である内筒と回転部である外筒からなる軸受部を、2枚の円板状のスラスト板が挟み込む構造を有する動圧軸受においては、起動時及び停止時などに問題が生じることがあった。

【0006】具体的には、動圧軸受の起動時や停止時に、外筒とスラスト板とが接触する際に、リンキング（即ち隙間が真空状になって部材同士が密着する現象）や焼き付きが発生し、最悪の場合には、外筒やスラスト板等のセラミックス部材に破損が生じることがあった。

【0007】また、これとは別に、動圧軸受の回転時に、外筒が振動して回転が安定しないという問題が生じることがあった。本発明は、前記課題を解決するためになされたものであり、リンキングや焼き付きの発生を防いでセラミックスの破損を防止できるとともに、安定した回転を実現できるセラミックス製動圧軸受を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】（1）前記目的を達成するための請求項1の発明は、固定部である内筒と回転部である外筒とを備えた軸受部を、2枚のスラスト板が挟み込む構造を有し、前記内筒、外筒及びスラスト板が、セラミックスから形成された気体動圧軸受であって、前記外筒の前記スラスト板に面する端面動圧発生部の平面度が、 $3\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とするセラミックス製動圧軸受を要旨とする。

【0009】本発明では、外筒のスラスト板に面する端面動圧発生部の平面度が、 $3\mu\text{m}$ 以下であるので、外筒が回転する際に、外筒端面とスラスト板の間隔が円周方

向に一定になり、発生した動圧も回転によるムラが少なくなる。そのため、外筒に振動が発生することを防止できるので、動圧軸受の回転動作を安定させることができる。また、外筒の振動を防止できるので、外筒等のセラミックス製の部材が周囲に接触して破損することも防止できる。

【0010】この様に、本発明によれば、前記平面度が $3\mu\text{m}$ 以下となるように加工すれば、振動の発生を抑制できることがわかるので、加工不足による振動の発生等を防止できるとともに、過度の加工による無駄を排除することができ、実際の工業製品の製造において、その効果は大きなものである。

【0011】また、本発明では、外筒の板厚方向（回転軸の軸方向）の両側（上下両側）に、動圧が発生する端面動圧発生部が形成されているが、上述した平面度の規定は、一方の側の端面動圧発生部だけでなく、両側にて満足することが望ましい。尚、本発明において、平面度とは、JIS B 0621に規定される様に、平面形体を幾何学的平行二平面で挟んだとき、平行二平面の間隔が最小となる場合の二平面の間隔で表すものであり、平面度何mm又は何 μm と表示する。

【0012】（2）請求項2の発明は、固定部である内筒と回転部である外筒とを備えた軸受部を、2枚のスラスト板が挟み込む構造を有し、前記内筒、外筒及びスラスト板が、セラミックスから形成された気体動圧軸受であって、前記スラスト板の前記外筒に面する端面動圧発生部の平面度が、 $3\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とするセラミックス製動圧軸受を要旨とする。

【0013】本発明では、スラスト板の外筒に面する端面動圧発生部の平面度が、 $3\mu\text{m}$ 以下であるので、外筒が回転する際に、外筒端面とスラスト板の間隔が円周方向に一定になり、発生した動圧も回転によるムラが少なくなる。そのため、外筒に振動が発生することを防止できるので、動圧軸受の回転動作を安定させることができる。また、外筒の振動を防止できるので、外筒等のセラミックス製の部材が周囲に接触して破損することも防止できる。

【0014】この様に、本発明によれば、前記平面度が $3\mu\text{m}$ 以下となるように加工すれば、振動の発生を抑制できることがわかるので、加工不足による振動の発生等を防止できるとともに、過度の加工による無駄を排除することができ、実際の工業製品の製造において、その効果は大きなものである。

【0015】また、本発明では、両スラスト板の板厚方向（回転軸の軸方向）において、その内側（外筒に面する側）に、動圧が発生する端面動圧発生部が形成されているが、上述した平面度の規定は、一方のスラスト板の端面動圧発生部だけでなく、両スラスト板にて満足することが望ましい。

【0016】（3）請求項3の発明は、固定部である内